

환경스트레스에 의한 고추(수비초)의 superoxide dimutase와 peroxidase활성

정형진, 심영은, 신동현¹⁾

안동대학교 생명자원과학부, ¹⁾경북대학교 농학과

Superoxide dimutase and Peroxidase Activity under Environmental Stress Conditions in Pepper(Subicho)

Hyung Jin Jeong, Young Eun Shim and Dong Hyun Shin

School of Bioresource science, Andong National University, Andong 760-749, Korea

¹⁾Department of Agronomy, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

고추(*Capsicum annunm* L.)는 가지과 초본식물이며 재배시 역병이 가장 문제가 되고 있다. 역병은 *Phytophthora Capsici Leanian*으로부터 발생되어 토양에 의해 전달되는 심각한 질병이며 가지, 오이, 호박, 토마토 등과 같은 식물을 공격한다.

식물을 포함한 대부분의 호기성 생물은 병충해와 같은 생물학적 스트레스뿐만 아니라 다양한 종류의 환경스트레스를 받으면, 생체에서 생명의 필수원소인 산소(O₂)가 superoxide anion radical ($\cdot O_2^-$), hydrogen peroxide(H₂O₂), hydroxyl radical (OH \cdot) 등 반응성이 높은 독성의 활성산소종(active oxygen species)으로 변한다. 활성 산소 종의 유출은 미생물 병원균 공격의 반응으로써 식물과 동물 세포로부터 생성된다. 최근에 활성산소종이 조직의 저항성과 세포질의 보호유전자를 유도하는 전달자으로써 활동한다고 한다. 이들은 강한 산화력을 가지고 있어 세포막분해, 단백질 분해, DNA합성 억제, 광합성 억제 등에 심각한 생리적 장애를 유발하여 생산성을 저해시키거나 심하면 식물을 죽게한다. 이때 식물은 활성산소종으로부터 자신을 보호하기 위하여등의 역할이 필요한 것으로 알려지고 있다.

고추역병의 피해를 줄이기 위해 생체방어물질인 capsidiol에 관한 연구가 보고되어 있으나 식물체의 생리생화학적 측면에서의 항산화 효소 활성에 관한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 역병균점중등의 환경스트레스에 의한 POD, SOD 활성을 조사하였다.

실험에 사용된 품종은 경북 영양고추시험장에서 분양 받은 Subicho를 사용하였다.

종자를 파종후 가식하여 8매엽 시기에 처리별로 처리한 후 항산화효소 활성 측정 시료로 사용하였다. UV 처리는 10분, 20분, 40분, 60분 시간대별로 조사하여 생장실에서 0, 24, 48시간 incubation 후 시료로 채취하였고, 항진균제인 metalaxyl 약제처리는 농도별로 역병균 접종 전후에 0, 1, 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 토양에 관주하여 병 발생 후 시료를 채취하였다. 항산화효소 활성을 측정하고자 조 효소액의 조제는 처리별로 잎, 줄기, 뿌리를 각각 1g을 3ml 0.05M 인산완충액 (pH 7.8)과 함께 마쇄한 후 4 $^{\circ}\text{C}$, 14,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 얻어진 상등액을 사용하였다. POD 활성은 pyrogall을 기질로 사용하는 Sigama사의 방법에 따라 조효소액 100 μl 를 assay buffer를 첨가하여 420nm에 20초간 상온에서 흡광도 변화를 측정하였다. SOD 활성측정은 McCord와 Fridovich(1969)의 방법에 따라 xanthine/xanthine oxidase system을 이용하여 superoxide radicals ($\text{O}_2 \cdot$)의 공급원으로서 superoxide radicals에 의한 cytochrome c의 환원속도를 550nm에서의 흡광도변화를 측정하였다. POD, SOD의 isozyme 패턴은 Beauchamp와 Fridovich (1971)의 방법에 준해서 수행하였다.

UV-B 조사시 고추 잎의 POD 활성(unit/mg protein)은 높았으나, 줄기는 차이가 없었다. 10, 20, 40분 조사시 뿌리의 POD 활성은 잎과 동일한 경향이었고, 60분 조사시는 줄기와 동일한 경향이였다. metalaxyl 1, 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 를 역병균 접종전 처리시가 접종후 처리시 보다 잎, 줄기, 뿌리에서 POD 활성이 감소하였다. 역병균 접종전 chitosan처리시 키토산 농도별로는 잎, 줄기에서 100, 300, 500배 순으로 활성이 높게 나타났으며, 뿌리의 경우 500, 300, 100순으로 높았다. 역병균 단독 처리시 잎의 경우 20ml 접종시 활성이 낮았으나, 40ml접종 시는 높았다.

SOD 활성(unit/mg protein)은 역병균 접종 전 metalaxyl 처리시는 앞에서 활성이 높게 나타났으나 후 처리시는 낮았으며, 줄기와 뿌리에서는 전·후처리시 모두 높은 활성을 나타내었다. 역병균 접종전 chitosan의 농도별 처리시 잎과 줄기는 100, 300, 500배 순으로 활성이 높았으며, 뿌리는 300배에서 가장 낮은 활성을 보였다. 잎과 줄기의 경우 역병균 20ml 단독 접종시 활성이 높았으나, 뿌리는 40ml처리시 높게 나타났다.

POD isozyme은 뿌리에서 9개가 존재하였고, 잎과 줄기에서 5개가 나타났다. SOD isozyme은 잎에서 3개가 존재하였고, metalaxyl 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 처리시 2개가 존재하였다.